

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор із наукової роботи  
Одеського національного  
університету імені І. І. Мечникова

Болодимир ІВАНІЦЯ  
«12» квітня 2024 р.

## В И Т Я Г

з протоколу №1 міжкафедрального наукового семінару  
кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти  
факультету хімії та фармації  
Одеського національного університету імені І. І. Мечникова  
від 12 квітня 2024 р.

### ПРИСУТНІ:

9 осіб із 9 наукових та науково-педагогічних працівників кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти: д.х.н., професор, завідувач кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти Марцинко О.Е., д.х.н., професор Ракитська Т.Л., д.х.н., професор Сейфулліна І.Й., д.х.н., професор Кокшарова Т.В., к.х.н., доцент Кіосе Т.О., к.х.н., доцент Раскола Л.А., к.х.н., доцент Шматкова Н.В., к.х.н., доцент Савін С.М., PhD, провідний фахівець Кіосе О.О.

На науковому семінарі присутні аспіранти: Жуковецька О.М., Бабенко А.В.

На науковий семінар запрошені: д.х.н., професор кафедри аналітичної та токсикологічної хімії Хома Р.Є., к.х.н., доцент кафедри фізичної та колоїдної хімії Перлова О.В., к.х.н., доцент кафедри аналітичної та токсикологічної хімії Снігур Д.В.

З присутніх – 5 докторів наук та 6 кандидатів наук – фахівці за профілем представленої дисертації.

Головуючий на науковому семінарі – д.х.н., професор, завідувач кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти Марцинко Олена Едуардівна.

### ПОРЯДОК ДЕННИЙ:

Обговорення публічної презентації наукових результатів дисертації здобувача кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти Назар Анни Павлівни на тему *«Хемосорбційно-каталітичні наноматеріали на основі сполук паладію(II), купруму(II) та флогопіту для окиснення монооксиду карбону і діоксиду сульфуру киснем»*, представленої на здобуття ступеня доктора

філософії з галузі знань 10 «Природничі науки» за спеціальністю 102 «Хімія».

Тему дисертації затверджено «20» жовтня 2020 р. на засіданні Вченої ради факультету хімії та фармації Одеського національного університету імені І.І. Мечникова, протокол №4 і «24» листопада 2020 р. на засіданні вченої ради Одеського національного університету, протокол №5. Тема перезатверджувалась «12» грудня 2023 року, протокол №5.

Робота виконана на кафедрі неорганічної хімії та хімічної освіти Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Науковий керівник д.х.н., професор кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти Одеського національного університету імені І.І. Мечникова Ракитська Тетяна Леонідівна.

### **СЛУХАЛИ:**

1. Доповідь здобувача.
2. Запитання до здобувача.

По доповіді було задано 11 запитань, на які доповідач дав ґрунтовні відповіді. Питання задавали: професор, завідувач кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти Марцинко О.Е., д.х.н., професор кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти Кокшарова Т.В., к.х.н., доцент кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти Раскола Л.А., д.х.н., професор кафедри аналітичної та токсикологічної хімії Хома Р.Є., к.х.н., доцент кафедри фізичної та колоїдної хімії Перлова О.В., к.х.н., доцент кафедри аналітичної та токсикологічної хімії Снігур Д.В.

3. Виступи присутніх.

3.1. З оцінкою дисертації Назар А.П. виступили рецензенти: д.х.н., професор кафедри аналітичної та токсикологічної хімії ОНУ імені І.І. Мечникова Хома Руслан Євгенійович, к.х.н., професор кафедри фізичної та колоїдної хімії Перлова Ольга Вікторівна, які зазначили, що достовірність і новизна дисертаційного дослідження базуються на використанні сукупності сучасних фізико-хімічних методів дослідження, одержані експериментальні дані обґрунтовані теоретичними розрахунками, пріоритет і новизна отриманих результатів та їх практичне значення підтверджено відповідними науковими публікаціями.

З урахуванням вищезазначеного рецензенти вважають, що дисертація Назар Анни Павлівни «Хемосорбційно-каталітичні наноматеріали на основі сполук паладію(II), купруму(II) та флогопіту для окиснення монооксиду карбону і діоксиду сульфуру киснем» на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 102 Хімія є завершеною кваліфікаційною науковою працею й відповідає всім вимогам сучасного порядку присудження ступеня доктора філософії.

3.2. В обговоренні взяли участь присутні на науковому семінарі: д.х.н., професор, завідувач кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти Марцинко О.Е., д.х.н., професор кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти Кокшарова Т.В. Вони зауважили, що здобувачем було виконано великий об'єм

експериментальної роботи, результати якої було детально проаналізовано. В роботі вперше системно досліджено фазовий та хімічний склад, морфологія та структура, протолітичні властивості природного, термічно- та хімічно спученого флогопіту, їх кислотно-модифікованих за різних умов форм та каталізаторів низькотемпературного окиснення монооксиду карбону киснем повітря. Вперше отримані прекурсори хімічно-спученого флогопіту за умови 20°C та різної тривалості контактування розчину пероксиду водню з флогопітом. Розроблені нові методи ціленаправленого модифікування П-PhI, ТС-PhI і ХС-PhI нітратною кислотою. Вперше встановлено, що за умови спільної присутності сполуки Pd(II) і Cu(II), закріплені на кислотно-модифікованих формах флогопіту, виявляють позитивний синергетичний ефект в реакції окиснення монооксиду карбону. Вперше доведено, що вихідні зразки різних форм флогопіту виявляють дуже низьку адсорбційну здатність та відсутність захисних властивостей щодо діоксиду сульфуру. Вперше доведено, що модифікований розчинами NaOH і ГМТА флогопіт значно підвищує адсорбційну ємність ( $Q_{\text{експ}}$ ) відносно SO<sub>2</sub>. Рівень дисертаційного дослідження є високим та відповідає вимогам порядку присудження ступеня доктора філософії.

3.3. З характеристикою здобувача виступила науковий керівник д.х.н., професор кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти Одеського національного університету імені І.І. Мечникова Ракитська Тетяна Леонідівна, яка відзначила, що у процесі підготовки дисертаційної роботи аспірантка виявила високу працездатність, загальну ерудицію та наполегливість, проявила себе як самостійна, наполеглива, відповідальна; здобула необхідні теоретичні та практичні уміння і навички, виявила себе як креативний, талановитий науковець, досягла усіх запланованих результатів; вміє поставити і вирішити складні наукові завдання, володіє методами наукових досліджень, комунікативними та іншими компетентностями. Успішно виконала освітню складову та пройшла педагогічну (асистентську) практику з оцінкою «відмінно».

## **ВИСНОВОК**

**міжкафедрального наукового семінару про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації на тему: «Хемосорбційно-каталітичні наноматеріали на основі сполук паладію(II), купруму(II) та флогопіту для окиснення монооксиду карбону і діоксиду сульфуру киснем» здобувача ступеня доктора філософії**

**Назар Анни Павлівни**

**за спеціальністю 102 «Хімія»**

### **1. Актуальність теми дисертації та її зв'язок з державними програмами, науковими напрямами університету та кафедри**

Дисертаційну роботу виконано відповідно до напрямку науково-дослідної діяльності кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти ОНУ імені І.І. Мечникова в рамках держбюджетної теми №310 «Дослідження структури та функціональних властивостей наноструктурованих оксидів та металокомплексів

перехідних металів» (державний реєстраційний номер 0121U109168, 2021-2025 рр)).

Пріоритетний напрямок розвиток науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентноспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави.

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій.

УДК 546.262.3-31+546.224-31]:542.943(043.5)

Індекс УДК: 546; 546.262.3-31; 546.30; 542.943; 546.224-31

Дисертаційна робота Назар А.П. «Хемосорбційно-каталітичні наноматеріали на основі сполук паладію(II), купруму(II) та флогопіту для окиснення монооксиду карбону і діоксиду сульфуру киснем» спрямована на вирішення актуальної проблеми розробки каталізаторів низькотемпературного окиснення СО (КНО-СО) для засобів індивідуального захисту органів дихання. Розв'язані актуальні теоретичні та практичні задачі, які стосуються системного вивчення фазового складу та впливу різних чинників на фазові трансформації й фізико-хімічні властивості природного та спученого флогопіту, а також на каталітичну активність закріплених сполук Pd(II) і Cu(II) в реакціях окиснення монооксиду карбону і діоксиду сульфуру атмосферним киснем; оптимізовані склад та умови використання нових наноматеріалів в засобах індивідуального захисту органів дихання людини від монооксиду карбону в присутності пари води та діоксиду сульфуру.

## **2. Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів**

Особистий внесок полягає у самостійному аналізі літературних даних та їх опрацюванні, виконанні експериментальної частини, аналізі, узагальненні та інтерпретації отриманих результатів. Постановка мети і завдань дослідження, а також аналіз та узагальнення одержаних результатів проведені спільно з науковим керівником д.х.н., проф. Т.Л. Ракитською. Автор вдячний к.х.н., доц. Т.О. Кіосе за постійну увагу та участь в обговоренні результатів досліджень.

## **3. Достовірність та обґрунтованість отриманих результатів та запропонованих автором рішень, висновків, рекомендацій**

Про достовірність та обґрунтованість отриманих результатів та запропонованих автором рішень, висновків, рекомендацій, зроблених в дисертаційному дослідженні свідчать публікації результатів у наукових журналах, що входять до наукометричної бази Scopus (Q1 та Q3) та в українських фахових виданнях, а також активна участь у вітчизняних і міжнародних конференціях.

Загалом за темою дисертаційного дослідження Назар А.П. має публікацій – 13, з них 2 – статті в наукометричній базі Scopus, 2 – в українських фахових виданнях, тез доповідей – 9.

#### 4. Наукова новизна результатів дисертації

В роботі вперше системно досліджено фазовий та хімічний склад, морфологія та структура, протолітичні властивості природного, термічно- та хімічно спученого флогопіту (П-Phl, ТС-Phl, ХС-Phl), їх кислотно-модифікованих за різних умов форм та каталізаторів Pd(II)-Cu(II)/ $\bar{S}$  низькотемпературного окиснення монооксиду карбону киснем повітря. Методом РФА встановлено, що в природному матеріалі, окрім флогопіту (41,2 мас. %), визначаються фази діопсиду (21,2 мас. %), тремоліту (13,6 мас. %) та клінохлору (11,2 мас. %), кристаліти яких є нанорозмірними. В результаті термічної обробки флогопітового концентрату підвищується ступінь його гомогенізації – кількість фаз зменшується до трьох (флогопіт, кордієрит, діопсид) з переважним вмістом фази флогопіту (80 мас. %). Кристаліти зазначених фаз є нанорозмірними.

Вперше отримані прекурсори хімічно-спученого флогопіту за умови 20°C та різної тривалості контактування розчину пероксиду водню з флогопітом: ХС-Phl- $\tau$  ( $\tau = 1; 24; 48; 72$  години).

Розроблені нові методи ціленаправленого модифікування П-Phl, ТС-Phl і ХС-Phl нітратною кислотою: i) рефлекс-метод за умови варіювання концентрації кислоти за сталим часом контакту  $\bar{X}H\text{-Phl-}1$ ,  $\bar{X}H\text{-ТС-Phl-}1$ ,  $\bar{X}H\text{-ХС-Phl-}1$  ( $\bar{X} = 0,25; 0,5; 1,0; 3,0; 4,0; 6,0; 8,0$  моль/л  $HNO_3$ ); ii) рефлекс-метод за умови варіювання тривалості контакту кислоти зі зразками флогопіту  $\bar{X}H\text{-Phl-}\tau$ ,  $\bar{X}H\text{-ТС-Phl-}\tau$ ,  $\bar{X}H\text{-ХС-Phl-}\tau$  ( $\tau = 0,5; 1; 3; 4$  години); iii) низькотемпературне (20°C) довготривале модифікування нітратною кислотою  $\bar{X}H\text{-Phl-}\tau$ ,  $\bar{X}H\text{-ТС-Phl-}\tau$  ( $\tau = 1; 24; 48; 72$  години).

Вперше системно досліджено вплив умов кислотного модифікування на хімічний склад природного та термічно-спученого флогопіту, а також на формування наносиліки, яка ідентифікується за результатами РФА та ІЧ-спектроскопії.

Вперше встановлено, що за умови спільної присутності сполуки Pd(II) і Cu(II), закріплені на кислотно-модифікованих формах флогопіту, виявляють позитивний синергетичний ефект в реакції окиснення монооксиду карбону; максимальне значення константи синергізму ( $K_S$ ) досягається за умови  $C_{Cu(II)}/C_{Pd(II)} = 2$ .

Вперше доведено, що вихідні зразки різних форм флогопіту (П-Phl і  $\bar{X}H\text{-Phl-}\tau$ ; ТС-Phl і  $\bar{X}H\text{-ТС-Phl-}\tau$ ; ХС-Phl і  $\bar{X}H\text{-ХС-Phl-}\tau$ ) виявляють дуже низьку адсорбційну здатність та відсутність захисних властивостей щодо діоксиду сульфуру. Ці параметри значно покращуються у разі однокомпонентних Cu(II) або Pd(II)-композицій та двокомпонентних Pd(II)-Cu(II)-композицій. Для двокомпонентних композицій Pd(II)-Cu(II)/ $\bar{S}$  ( $\bar{S} = 6H\text{-Phl-}1; 8H\text{-Phl-}72; \bar{X}H\text{-ТС-Phl-}1$ ) виявлено позитивний синергетичний ефект, який призводить до зростання параметрів  $\tau_{ГПК}$ ,  $Q_{експ}$ , та стехіометричного коефіцієнту  $n$ . За умови  $n > 1$  відбувається каталітичне окиснення  $SO_2$  киснем, але без встановлення стаціонарного режиму.

Вперше доведено, що модифікований розчинами NaOH і ГМТА флогопіт значно підвищує адсорбційну ємність ( $Q_{експ}$ ) відносно  $SO_2$ . В двокомпонентній

композиції NaOH-ГМТА/П-PhI вперше встановлено синергетичний ефект із константою синергізму  $K_S = 9$ , який супроводжується збільшенням у 9 разів часу захисної дії та майже у 40 разів величини адсорбції  $SO_2$ . Ефект сумісної дії NaOH і ГМТА в реакції з діоксидом сульфуру є сумірним з ефектом сполук паладію(II) і купруму(II).

## **5. Теоретичне та практичне значення результатів дисертаційної роботи**

Критичний огляд літературних джерел вітчизняних та закордонних вчених у галузі розробки функціональних матеріалів, а саме низькотемпературних каталізаторів та хемосорбентів для знешкодження монооксиду карбону та діоксиду сульфуру, приводить до висновку, що перспективним напрямком досліджень в цій області є теоретичне та практичне обґрунтування доцільності використання закріплених на різних носіях металокомплексних сполук.

Зважаючи на результати теоретичних досліджень розроблена методологія ціленаправленого регулювання структурних та фізико-хімічних властивостей флогопіту різного походження (природний, термічно- та хімічно спучений флогопіт) та отримання хемосорбційно-каталітичних наноматеріалів для знешкодження монооксиду карбону та діоксиду сульфуру.

Отримано новий типоряд низькотемпературних каталізаторів окиснення монооксиду карбону, концентрація якого в газоповітряній суміші не перевищує  $300 \text{ мг/м}^3$  (15 ГПК).

Оптимізовано склад каталізаторів Pd(II)-Cu(II)/ $\bar{S}$  ( $\bar{S} = \bar{X}H\text{-PhI-1}$ ;  $\bar{X}H\text{-TC-PhI-1}$ ;  $\bar{X}H\text{-XC-PhI-1}$ ), визначено критерії використання в серійних ЗІЗОД від монооксиду карбону.

Обґрунтовано, необхідність багатоступінчатої схеми очистки повітря в засобах індивідуального захисту органів дихання, що включає попередню очистку повітря від пари води, діоксиду сульфуру, які є каталітичними отрутами для паладій-вмісних наноматеріалів.

Результати цієї роботи використовуються в навчальному процесі підготовки здобувачів за спеціальністю 102 Хімія (магістри, PhD) в лекціях і лабораторному практикумі з дисциплін «Новітні матеріали в охороні навколишнього середовища» та «Газоподібні токсичні речовини неорганічного походження та методи їх знешкодження».

## **6. Оцінка структури та обсягу дисертації, її мови та стилю**

Дисертація складається зі вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел (172 найменувань), додатків А, Б і В. Роботу викладено на 181 сторінках машинописного тексту, вона містить 62 таблиці та 72 рисунки. Дисертація за структурою, мовою та стилем викладення, а також оформлення відповідає вимогам МОН України та освітньо-наукової програми доктора філософії.

## **7. Результати перевірки роботи на академічний плагіат**

Дисертаційна робота була перевірена автоматизованим сервісом пошуку плагіату Unісеск. Результати перевірки зафіксовано в звіті від 03.04.2024 року.

Висновки щодо запозичень виявлених в роботі є слухними і не є

плагіатом, робота незалежна і може бути рекомендована до захисту.

**Висновок:** За результатами перевірки дисертація здобувача ступеня доктора філософії Назар Анни Павлівни визнана оригінальною роботою, яка не містить елементів академічного плагіату.

### **Перелік наукових праць, які відображають основні результати дисертації:**

1. **Nazar, A., Rakitskaya, T., & Kiose, T.** (2022). Influence of acid modification of natural phlogopite on catalytic activity of supported Pd(II)-Cu(II) complexes in the reaction of oxidation of carbon monoxide by air oxygen. *Chemistry Journal of Moldova*, 17(1), 47-55. DOI: <https://doi.org/10.19261/cjm.2022.927> (SCOPUS, Q3)
2. Rakitskaya, T., **Nazar, A.**, Kiose, T., & Truba, A. (2023). Catalyst containing natural nanosilica, palladium(II) and copper(II) salts in oxidation of carbon monoxide with oxygen. *Applied Nanoscience*, 13(10), 6777-6786. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13204-023-02772-y> (SCOPUS, Q1)
3. Кіосе, Т.О., **Назар, А.П.**, & Раскола, Л.А. (2023). Хемосорбційні композиції на основі флогопіту для низькотемпературної очистки повітря від діоксиду сульфуру. *Вісник Одеського національного університету. Хімія*, 28(1(84)), 35–44. DOI: [https://doi.org/10.18524/2304-0947.2023.1\(84\).277057](https://doi.org/10.18524/2304-0947.2023.1(84).277057)
4. Кіосе, Т.О., **Назар, А.П.**, & Ракитська, Т.Л. (2023). Синергетичні ефекти сполук паладію(II) і купруму(II), закріплених на модифікованому флогопіті, в реакції з діоксидом сульфуру. *Вісник Одеського національного університету. Хімія*, 28(2(85)), 24-32. DOI: [https://doi.org/10.18524/2304-0947.2023.2\(85\).286599](https://doi.org/10.18524/2304-0947.2023.2(85).286599)

### **Апробація основних результатів дослідження на конференціях, симпозіумах, семінарах тощо:**

1. Ракитська, Т., Кіосе, Т., **Назар, А.**, & Попруга, Ю. (2021). Хемосорбційно-каталітичні композиції на основі вермікуліту для низькотемпературної очистки повітря від діоксиду сульфуру. «Львівські хімічні читання-2021» присвячена 360-річчю Львівського Університету: XVIII наук. конф., 31 трав.-2 черв. 2021 р.: зб. наук. праць. – Львів, 2021. – Н19. [https://chem.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/06/Zbirnyk-tez\\_LKHCH-2021.pdf](https://chem.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/06/Zbirnyk-tez_LKHCH-2021.pdf)
2. **Nazar Anna.** (2022). Catalytic activite of the copper-palladium catalyst for the oxidation of carbon monoxide based on acid-modified phlogopite. Conferința "Chimia ecologică și a mediului" Dedicată Zilei Internaționale a Studenților, 20 Chisinau, Moldova, Ediția a XX-a 22 noiembrie 2022, 52-54. (усна доповідь).
3. **Nazar, A., Rakitskaya, T., & Kiose, T.** (2022). Influence of acid modification of natural phlogopite on catalytic activity of supported Pd(II)-Cu(II) complexes in the reaction of oxidation of carbon monoxide by air oxygen. *In Ecological and environmental chemistry* (pp. 39-39). DOI: <https://doi.org/10.19261/eec.2022.v1>
4. Rakitskaya, T.L., **Nazar, A.P.**, & Kiose, T.O. (2022). Catalyst containing natural nanosilica, palladium(II) and copper(II) salts in oxidation of carbon monoxide with oxygen. 10<sup>th</sup> jubilee International Conference «In Nanotechnologies and

- Nanomaterials*» (NANO-2022), 25-27 of August : abstract book – Lviv, 2022. – 70.
5. Rakitskaya, T.L., **Nazar, A.P.**, & Kiose, T.O. (2023). Nanocatalyst based on thermally expanded phlogopite, Pd(II) and Cu(II) compounds for oxidation of CO and SO<sub>2</sub> with atmospheric oxygen. The International research and practice conference «*Nanotechnology and nanomaterials*» (NANO-2023), 16-19 of August : abstract book – Bukovel, 2023. – 81.
  6. Rakitskaya, T.L., Kiose, T.O., & **Nazar, A.P.** (2023). Effects of synergism in redox reactions of Pd(II)-Cu(II) complexes fixed on aluminosilicate matrices of different structures. XV International conference on *Crystal Chemistry of Intermetallic Compounds (IMC-XV)*, September 25-27: abstract book – Lviv, 2023. – 83.
  7. Ракитська, Т., **Назар, А.**, & Кіосе, Т. (2023). Розробка каталізаторів низькотемпературного окиснення монооксиду карбону з використанням природного та хімічно вспученого флогопіту. ХІХ Наукова конференція «*Львівські хімічні читання – 2023*», 29-31 травня : зб. наук. праць. – Львів, 2023. – 97.
  8. Кіосе, Т., Раскола, Л., **Назар, А.**, Данюкіна, О., & Іщенко, Н. (2023). Динаміка взаємодії діоксиду сульфуру з природним та хімічно-модифікованим флогопітом. ХІХ Наукова конференція «*Львівські хімічні читання – 2023*», 29-31 травня : зб. наук. праць. – Львів, 2023. – 73.
  9. **Назар, А.П.** (2023). Вплив умов кислотного модифікування природного флогопіту на активність каталізатора окисненням монооксиду карбону. XV Всеукраїнська наукова конференція студентів та аспірантів «*Хімічні Каразінські читання – 2023*», 25-27 квітня : зб. наук. праць. – Харків, 2023. – 32-33. (усна доповідь).

У ході обговорення дисертації до неї не було висунуто жодних зауважень щодо самої суті роботи.

#### **УХВАЛИЛИ:**

1. Затвердити висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Назар Анни Павлівни на тему «*Хемосорбційно-каталітичні наноматеріали на основі сполук паладію(II), купруму(II) та флогопіту для окиснення монооксиду карбону і діоксиду сульфуру киснем*».
2. Констатувати, що дисертація Назар Анни Павлівни за своїм науковим рівнем, новизною отриманих результатів, теоретичним та практичним значенням, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам, що пред'являють до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії.

У 13 наукових публікаціях повністю відображені основні результати дисертації, з них 2 статті у виданні, яке входить до міжнародної наукометричної бази Scopus, 2 статті у наукових фахових виданнях України, 9



тез доповідей.

3. Рекомендувати дисертацію Назар Анни Павлівни «Хемосорбційно-каталітичні наноматеріали на основі сполук паладію(II), купруму(II) та флогоніту для окиснення монооксиду карбону і діоксиду сульфуру киснем», подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії, з галузі знань 10 «Природничі науки» за спеціальністю 102 «Хімія» для подання до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

Результати голосування щодо затвердження Висновку та рекомендації до захисту дисертації:

За	дванадцять
Проти	немає
Утримались	немає

Головуючий на міжкафедральному науковому семінарі, завідувач кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти д.х.н., проф.

Олена МАРЦІНКО

Секретар кафедри:

к.х.н., доцент кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти

Тетяна КІОСЕ

